

Επιστήμονες και Αστρονομικές Ανακαλύψεις της Χρυσής Εποχής του Ισλάμ

ΕΡΓΑΣΙΑ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ ΠΕΤΡΑΣ ΣΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ UNIVERSALL

ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ ΤΩΝ ΑΛ
ΜΠΙΡΟΥΝΙ, ΑΛ ΜΑΧΑΝΙ ΚΑΙ ΧΑΜΠΑΣ ΑΛ ΧΑΣΙΜΠ ΚΑΤΑ
ΤΗ ΧΡΥΣΗ ΕΠΟΧΗ ΤΟΥ ΙΣΛΑΜ ΚΑΙ Η ΣΥΓΧΡΟΝΗ
ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥΣ

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια
ΑΡΓΥΡΑΚΟΠΟΥΛΟΥ ΣΟΦΙΑ

Μαθητές Προγράμματος
ΜΑΡΓΑΡΗΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Μεταξύ των σημαντικών επιστημόνων της Χρυσής Εποχής του Ισλάμ, ο Αλ Μπιρουνί, ο Αλ Μαχάνι και ο Χαμπάς Αλ Χασίμπ διακρίνονται για τις καθοριστικές τους συνεισφορές στην πρόοδο της αστρονομίας και την ανάπτυξη σύγχρονων αστρονομικών μεθόδων.

Η παρούσα εργασία εξετάζει το έργο τους και την επιρροή τους στην εξέλιξη της επιστήμης, αναδεικνύοντας τον ρόλο τους στην ανάπτυξη της αστρονομίας.



Η ΧΡΥΣΗ ΕΠΟΧΗ ΤΟΥ ΙΣΛΑΜ

1 — 8ος αιώνας

Έναρξη της Χρυσής Εποχής του Ισλάμ με την ίδρυση του Οίκου της Σοφίας στη Βαγδάτη

2 — 9ος-10ος αιώνας

Ακμή της επιστημονικής δραστηριότητας με σημαντικές ανακαλύψεις στην αστρονομία και τα μαθηματικά

3 — 11ος-14ος αιώνας

Συνέχιση της επιστημονικής προόδου και μετάδοση της γνώσης στην Ευρώπη

Η Χρυσή Εποχή του Ισλάμ, που εκτείνεται από τον 8ο έως τον 14ο αιώνα, αποτέλεσε μια περίοδο πολιτιστικής και επιστημονικής άνθησης, κατά την οποία η μουσουλμανική κοινωνία υπήρξε ηγέτης στον τομέα των φυσικών και μαθηματικών επιστημών. Επιστήμονες από διάφορους τομείς ανέπτυξαν καινοτόμες ιδέες και θεωρίες που ενέπνευσαν μετέπειτα γενιές.



Η ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑ ΣΤΗΝ ΙΣΛΑΜΙΚΗ ΑΥΤΟΚΡΑΤΟΡΙΑ



Πλοήγηση

Ταξίδια σε θάλασσες και ερήμους με οδηγό τα άστρα.



Αστρολογία

Γοητεύει τους χαλίφηδες με την προβλεπτική της δύναμη.



Θρησκευτικές ανάγκες

Επηρεάζουν την ανάπτυξη της αστρονομίας.

Μερικές από τις επιστήμες και τέχνες που αναπτύχθηκαν αυτήν την περίοδο:

- Ιατρική
- Μαθηματικά
- Μηχανική
- Χημεία
- Αστρονομία





ΘΡΗΣΚΕΥΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Ώρες προσευχής

Υπολογίζονται με παρατήρηση του Ήλιου ή των άστρων πάνω από τον ορίζοντα.

Κατεύθυνση προς τη Μέκκα

Απαιτεί γνώσεις αστρονομίας και τριγωνομετρίας.

Σεληνιακό ημερολόγιο

Έναρξη μήνα με την πρώτη ορατή ημισέληνο.



ΥΠΟΔΡΟΜΕΣ ΚΑΙ ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑ

Αστεροσκοπεία

Χτίζονται με κρατική
υποστήριξη.

Όργανα

Κατασκευάζονται καινοτόμα
εργαλεία όπως ο αστρολάβος.

Χρηματοδότηση

Οι ηγεμόνες επενδύουν γενναιόδωρα στην επιστήμη.



Ο ΑΣΤΡΟΛΑΒΟΣ: ΤΟ ΠΟΛΥΕΡΓΑΛΕΙΟ ΤΟΥ ΟΥΡΑΝΟΥ

1

Αστρικός χάρτης

Απεικονίζει τον ουράνιο θόλο.

2

Υπολογισμοί

Μετρά υψόμετρο ουράνιων σωμάτων.

3

Προσδιορισμός θέσης

Βοηθά στον εντοπισμό γεωγραφικού πλάτους.

Ο ΑΛ ΜΠΙΡΟΥΝΙ



Πολυμαθής

Αστρονομία, φυσική, μαθηματικά, φιλοσοφία, θεολογία, γεωγραφία, βοτανολογία, ιστορία, γλωσσολογία.



Γλωσσομαθής

Μιλούσε περσικά, αραβικά, σανσκριτικά, ελληνικά, εβραϊκά, συριακά.



Ιδρυτής επιστημών

Γεωδαισία, ινδολογία, συγκριτική θεολογία, ανθρωπολογία.

Η ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΟΥ ΑΛ ΜΠΙΡΟΥΝΙ



Βουνό

Χρειάστηκε ένα
βουνό με καθαρό
ορίζοντα.



Αστρολάβος

Χρησιμοποίησε
ακριβή αστρολάβο.



Τριγωνομετρία

Εφάρμοσε γνώσεις
τριγωνομετρίας.



ΤΟ ΟΡΟΣ NANTANA

Επιλογή τοποθεσίας

Το όρος Ναντάνα στο σημερινό Πακιστάν, κοντά στην οροσειρά Σολτ, επιλέχθηκε για τον καθαρό ορίζοντά του.

Ιδανικό ύψος

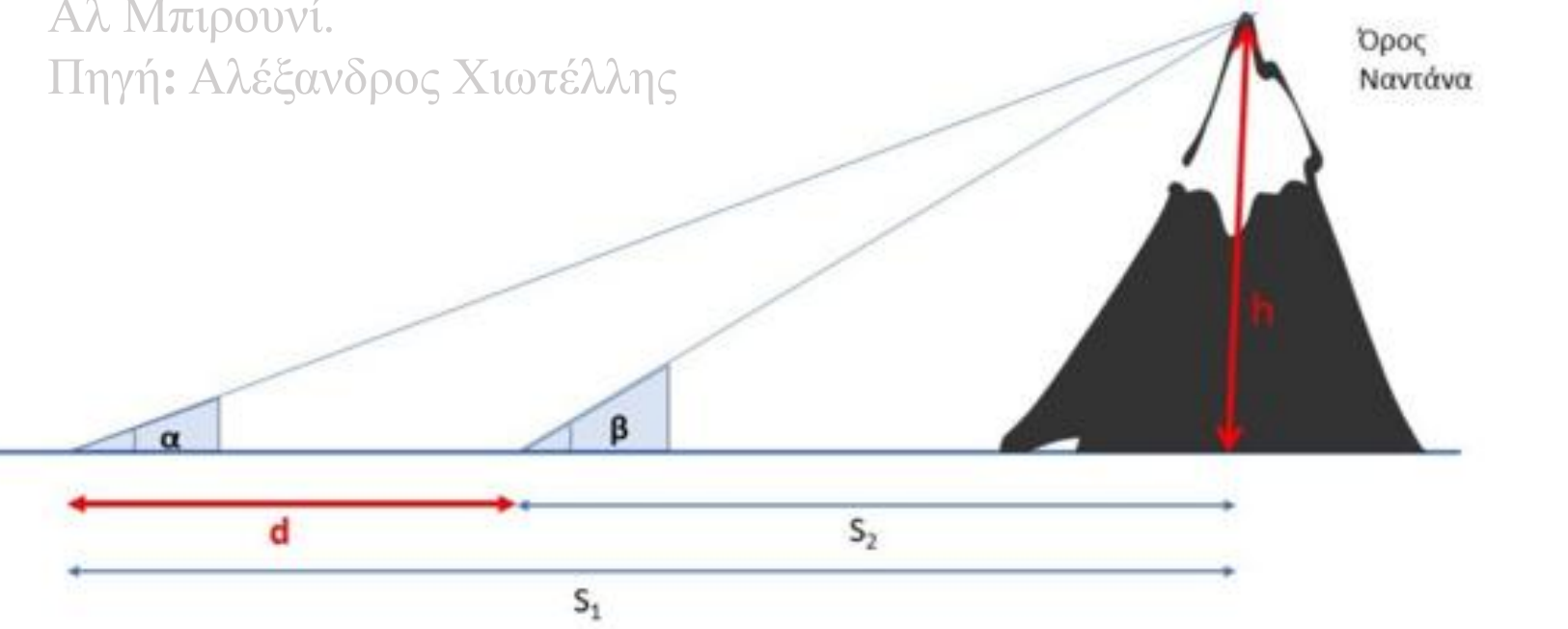
Το ύψος του βουνού ήταν κατάλληλο για ακριβείς μετρήσεις του Αλ Μπιρουνί.

Έρημος

Η έρημος προσέφερε επίπεδο ορίζοντα χωρίς εμπόδια.

Σχηματική αναπαράσταση της μέτρηση του ύψους του όρους Ναντάνα από τον Αλ Μπιρουνί.

Πηγή: Αλέξανδρος Χιωτέλλης



Με τη βοήθεια της τριγωνομετρίας κατέληξε στις παρακάτω σχέσεις:

$$\text{Μέτρηση 1: } \varepsilon\varphi(\alpha) = \frac{h}{S_1}$$

$$\text{Μέτρηση 2: } \varepsilon\varphi(\beta) = \frac{h}{S_2}$$

Απόσταση των δύο σημείων μέτρησης: $d = S_1 - S_2$

Μέτρησε, μέσω του αστρολάβου, τη γωνία που σχηματίζει η κορυφή του βουνού με το έδαφος από δύο διαφορετικά σημεία και στη συνέχεια μέτρησε την απόσταση (d) που απείχαν τα δύο αυτά σημεία μεταξύ τους.

Λύνοντας το σύστημα υπολόγισε το ύψους του βουνού από τη σχέση:

$$h = \frac{d \varepsilon\varphi(\alpha) \varepsilon\varphi(\beta)}{\varepsilon\varphi(\beta) - \varepsilon\varphi(\alpha)}$$

Η ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΑΚΤΙΝΑΣ ΤΗΣ ΓΗΣ

1

Ανάβαση στην κορυφή
του βουνού

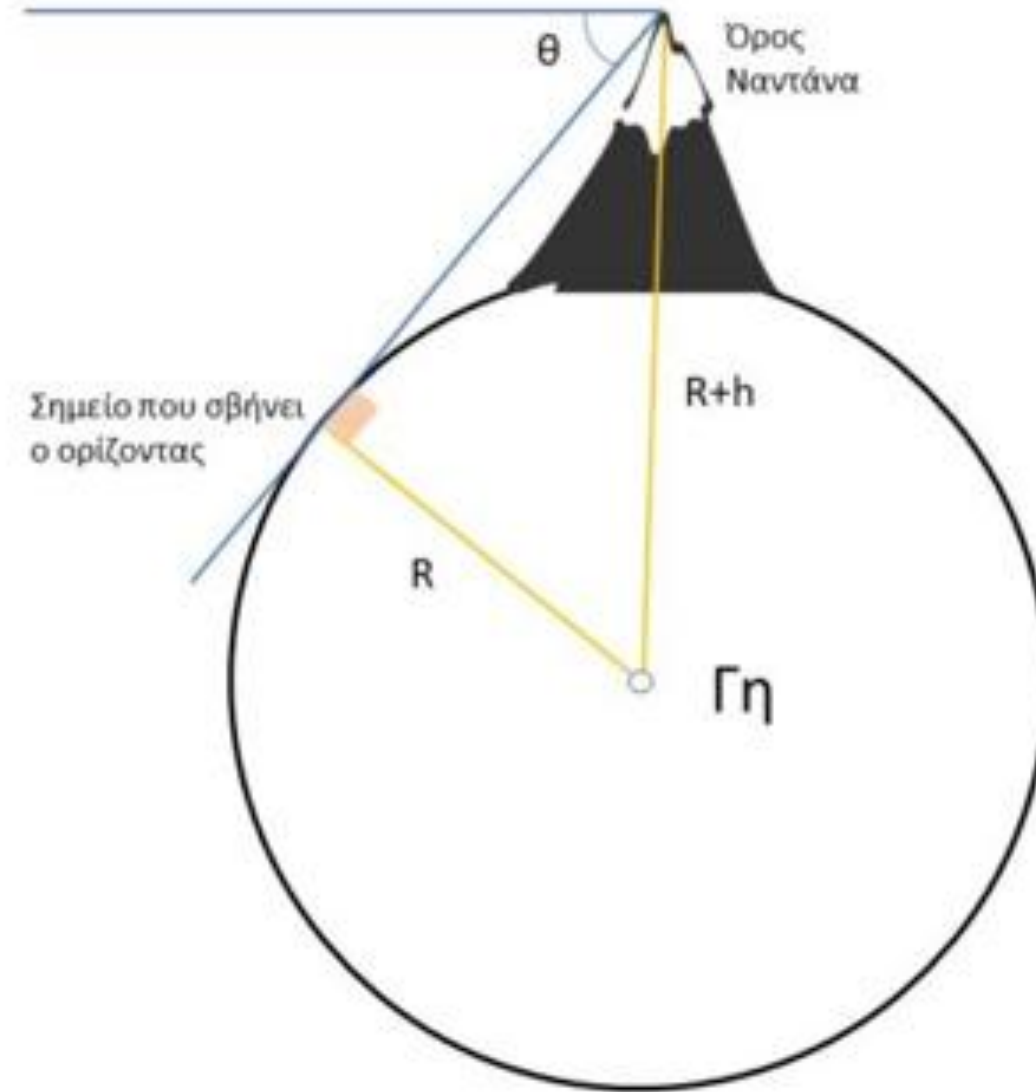
2

Μέτρηση της γωνίας θ
που σχηματίζει ο ορίζοντας

3

Τριγωνομετρικός υπολογισμός
της ακτίνας της Γης

$$\cos(\theta) = \frac{R}{R + h}$$



Σχηματική αναπαράσταση υπολογισμού ακτίνας της Γης.
Πηγή: Αλέξανδρος Χιωτέλλης



Επιλύοντας ως προς την
ακτίνα της γης προκύπτει η
σχέση:

$$R = \frac{h \sin(\theta)}{1 - \sin(\theta)}$$

ΤΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ: ΕΝΤΥΠΩΣΙΑΚΗ ΑΚΡΙΒΕΙΑ

6340

km

Υπολογισμένη ακτίνα της Γης από
τον Αλ Μπιρουνί.

6371

km

Πραγματική μέση ακτίνα της Γης.

0.5%

Σφάλμα

Η διαφορά ήταν μόλις 0,5%!





Ο ΑΛ ΜΑΧΑΝΙ



Γέννηση

Γεννήθηκε περίπου το 820 μ.Χ. στην πόλη Μαχάν της Περσίας (σημερινό Κερμάν, Ιράν)



Τόπος Δράσης

Έζησε και εργάστηκε στη Βαγδάτη, επίκεντρο της επιστημονικής δραστηριότητας του Ισλαμικού κόσμου



Θάνατος

Απεβίωσε περίπου το 880 μ.Χ. στη Βαγδάτη

Ο Αλ Μαχάνι διακρίθηκε ως αστρονόμος και μαθηματικός, συνεισφέροντας ουσιαστικά στη μελέτη των ουρανίων σωμάτων σε μια εποχή όπου η αστρονομία δεν αποτελούσε μόνο θεωρητική επιστήμη, αλλά και αναγκαίο εργαλείο για τη χάραξη ημερολογίων, τον προσανατολισμό της προσευχής και τη ναυσιπλοΐα.

ΤΟ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΕΡΓΟ ΤΟΥ ΑΛ ΜΑΧΑΝΙ

Συνεισφορά στα Μαθηματικά

Μελέτησε κυβικές εξισώσεις από γεωμετρικά προβλήματα, όπως η εξίσωση $x^3 + c^2b = cx^2$ που προέκυψε από την προσπάθειά του να λύσει το πρόβλημα του Αρχιμήδη για τον όγκο τμημάτων σφαίρας.

Εφαρμογή στην Αστρονομία

Εφάρμοσε τις μαθηματικές του γνώσεις στις παρατηρήσεις σεληνιακών εκλείψεων (853 και 866 μ.Χ.) με εκπληκτική ακρίβεια, αποκλίνοντας μόλις κατά μισή ώρα από τις σημερινές τιμές.

Σημαντικά Έργα

Συνέγραψε την "Πραγματεία για τον προσδιορισμό του αζιμούθιου" και το "Fi al-Nisba", όπου εξέτασε την έννοια του λόγου και της αναλογίας τόσο σε γεωμετρικό όσο και σε αριθμητικό πλαίσιο.

Ο Αλ Μαχάνι δεν πρότεινε νέα θεωρήματα με τη σύγχρονη έννοια της μαθηματικής καινοτομίας, αλλά η αξία της συνεισφοράς του βρίσκεται στην ικανότητά του να ερμηνεύσει και να αναμορφώσει τα έργα των Αρχαίων Ελλήνων, ενσωματώνοντας τις φιλοσοφικές και μαθηματικές έννοιές τους στον ισλαμικό μαθηματικό κόσμο.

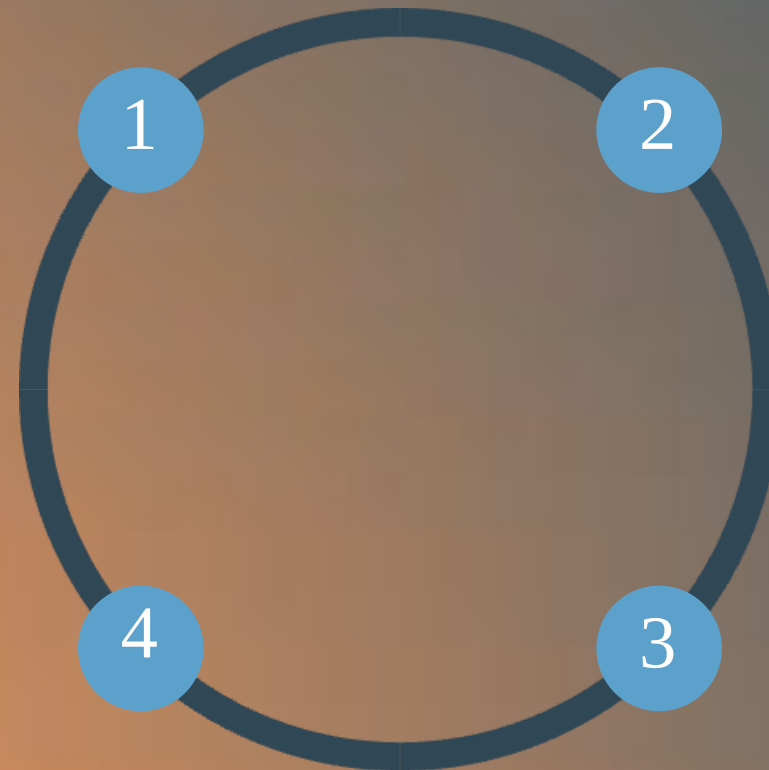
Ο ΧΑΜΠΑΣ ΑΛ ΧΑΣΙΜΠ

Καταγωγή & Γέννηση

Γεννήθηκε το 766 μ.Χ. στη Μερβ της Χορασάν (σημερινό Τουρκμενιστάν)

Θάνατος

Απεβίωσε μετά το 869 μ.Χ. στη Σαμάρρα του Ιράκ



Επιστημονική Δράση

Εργάστηκε κυρίως στη Βαγδάτη, συμμετέχοντας στην ανάπτυξη του επιστημονικού έργου της Χρυσής Εποχής

Συνεργασίες

Συνεργάστηκε με επιφανείς επιστήμονες στον Οίκο της Σοφίας (Bayt al-Hikma)

Η συνεργασία του Χαμπάς Αλ Χασίμπ με άλλους επιφανείς επιστήμονες, καθώς και η συμμετοχή του στην επιστημονική κοινότητα της Βαγδάτης, συνέβαλαν στη δημιουργία ενός δικτύου διάδοσης και ανάπτυξης της γνώσης που ξεπερνούσε τα όρια της πόλης.



ΤΟ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΕΡΓΟ ΤΟΥ ΧΑΜΠΑΣ ΑΛ ΧΑΣΙΜΠ

365,2422

Ηλιακό Έτος

Υπολογισμός της διάρκειας του τροπικού έτους
με εκπληκτική ακρίβεια

32.444

Περίμετρος Γης (χλμ)

Εκτίμηση κοντά στη σύγχρονη τιμή των 40.075
χλμ

3

Αστρονομικοί Πίνακες

Δημιούργησε τρεις σειρές πινάκων (zijes) για
αστρονομικούς υπολογισμούς

Στο έργο του "Το Βιβλίο των Σωμάτων και των Αποστάσεων", ο Αλ Χασίμπ πραγματοποίησε μία από τις πρώτες εμπειρικά τεκμηριωμένες προσπάθειες για τον προσδιορισμό της περιφέρειας της Γης. Επιπλέον, μία από τις πιο καινοτόμες συνεισφορές του υπήρξε η εισαγωγή της έννοιας της "σκιάς" (umbra), η οποία αντιστοιχεί στην τριγωνομετρική εφαπτομένη.

ΕΠΙΡΡΟΗ ΣΤΗ ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑ



Οι γεωμετρικές μέθοδοι που εισήγαγε ο Αλ Μαχάνι και οι αριθμητικές προσεγγίσεις του Χαμπάς Αλ Χασίμπ συνεχίζουν να βρίσκουν εφαρμογή σε πολλές σύγχρονες επιστημονικές τεχνικές, ιδίως στον τομέα της αστρονομίας και της διαστημικής επιστήμης. Η χρήση της τριγωνομετρίας για τον υπολογισμό αποστάσεων και γωνιών μεταξύ ουράνιων σωμάτων παραμένει θεμελιώδης και σήμερα.

ΤΕΛΟΣ

Επιστήμονες και Αστρονομικές Ανακαλύψεις
της Χρυσής Εποχής του Ισλάμ

Ευχαριστούμε για την προσοχή σας